

施肥对土壤肥力及作物产量的影响研究^{*}

赵佰仁

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

摘要 1993~1997年在碳酸盐黑钙土上进行了化肥、有机肥、有机肥化肥配施的试验。结果表明,各施肥区均不同程度地改善了土壤理化性状,提高了作物产量。无肥区产量低而不稳,有下降趋势,且土壤肥力逐年下降。

关键词 施肥试验 化肥 有机肥 作物产量

中图分类号 S152.45 S513.06

1 材料和方法

供试土壤碳酸盐黑钙土。其基础肥力有机质 2.92%,全氮为 0.1573%,全磷为 0.1315%,速效磷 17.484mg/100g土,速效钾 13.6325mg/100g土。设 4个处理:无肥区(CK),化肥区(磷酸二铵 255kg/hm²),有机肥区(优质农肥 37500kg/hm²,其有机质含量为 25%,氮含量为 0.45%,磷含量为 0.19%,钾含量为 0.6%),有机肥+化肥区(37500kg/hm²农肥,225kg/hm²磷酸二铵,112.5kg/hm²尿素),供试玉米品种为白单九,五年连续重茬种植。每年产量形成期测定土壤 0~50cm的含水量,收获同时采土样测定有机质、全氮、速效磷、速效钾。大区对比,无重复,顺序排列,每区 200m²。

2 结果与分析

2.1 土壤理化性状的变化

从表 1可见各施肥区与对照区相比容重下降,孔隙度提高。改善这两个性状的效果趋势是有机肥+化肥区>有机肥区>化肥区。5年间各施肥区容重降低 0.13~0.16g/cm³,孔隙度提高了 4.4~5.4个百分点。而无肥区孔隙度降低 0.3个百分点,容重提高 0.01g/cm³。

表 1 不同处理对土壤物理性状的影响

项目	原土壤	CK	化肥	有机肥	有机肥+化肥
容重 (g/cm ³)	1.54	1.55	1.41	1.38	1.38
孔隙度 (%)	42.1	41.8	46.8	47.3	47.5

从表 2可见有机肥+化肥区的土壤容重比无肥区降低 22.46%,比化肥区降低 14.76%,比有机肥区降低 12.82%。生育后期 0~50cm土壤含水量随着施肥水平的提高而提高。施用化肥或有机肥促进了土壤团粒结构的形成,使通透性增强,因而物理性状趋好。特别是增施有机肥能改善土壤结构,提高土壤蓄水保水性能,为作物生长发育创造了良好的土壤生态条件,使水、肥、气、热等趋于协调。

* 收稿日期 1998-10-09

表 2 不同施肥处理土壤容重及土壤含水量

处理	土壤容重 (g/cm ³)	不同层次含水量 (%)				
		1~ 10cm	10~ 20cm	20~ 30cm	30~ 40cm	40~ 50cm
无肥区 (CK)	1.2247	10.61	15.06	15.58	16.76	16.94
化肥区	1.1140	10.44	12.84	13.88	14.58	15.00
有机肥区	1.0892	12.92	15.68	17.41	17.50	19.58
有机肥+ 化肥	0.9496	13.56	16.53	17.61	17.61	20.52

2.2 土壤有机质的变化

由表 3 可见处理除无肥区外, 0~ 3cm 土层有机质含量增加显著。化肥区、有机肥区、有机肥+ 化肥区分别比原土壤增加 5.1%、60% 和 58%。施用化肥区由于根茬、落叶和根系分泌物的增加, 使土壤有机质有所增加, 可见施化肥能使无机物转化成有机物, 对提高土壤有机质含量有一定作用, 而无肥区由于入不抵出难以维持土壤有机质消耗, 增施有机肥或有机肥配施化肥才是提高土壤有机质含量的重要措施。

表 3 5 年间土壤有机质消长情况

处理	有机质	%
无肥区 (CK)	- 0.25	- 8.5
化肥区	+ 0.15	+ 5.1
有机肥区	+ 1.76	+ 60
有机肥+ 化肥区	+ 1.71	+ 58

2.3 土壤养分含量的变化

从表 4 可见, 通过 5 年的消耗与积累各处理区养分含量有了明显变化, 五项营养指标的变化顺序随着施肥指标的变化而增加。有机肥+ 化肥区的全氮是无肥区的 1.54 倍, 全磷是无肥区的 2.08 倍, 碱解氮是无肥区的 1.65 倍, 有效磷是无肥区的 4.87 倍, 有效钾是无肥区的 4.77 倍。可见施肥是提高土壤养分含量的重要措施。特别是增施有机肥、有机肥配施化肥对提高土壤养分含量, 培肥地力具有十分重要的作用。另外, 由于有机肥+ 化肥区作物产量高, 消耗大, 所以有效钾含量有所下降。

表 4 不同处理土壤养分含量

处理	全氮 (%)	碱解氮 (mg/100g 土)	全磷 (mg/100g 土)	有效磷 (mg/100g 土)	有效钾 (mg/100g 土)
无肥区 (CK)	0.1110	0.0880	9.9400	5.3529	11.4750
化肥区	0.1280	0.1190	13.0000	8.4730	26.7000
有机肥区	0.1750	0.1730	15.3000	25.4760	79.1250
有机肥+ 化肥区	0.1720	0.1830	16.4500	26.0490	54.7500

3 不同处理对作物产量的影响

由表 5 可见, 随施肥指标的变化各处理区的产量随着增加, 其趋势是无肥区 < 化肥区 < 有机肥区 < 有机肥+ 化肥区。化肥区比对照增产 27.8%, 有机肥区比对照增产 35%, 有机肥+ 化肥区比对照增产 39%。除对照外, 由于 1995~ 1997 年连续春夏干旱使产量不稳, 各处理产量均有所下降, 但总体看波动不大。可见施有机肥是培肥地力和增产的主要措施, 有机肥与化肥配施是实现高产稳产的主要途径。

4 小结

4.1 各施肥区对玉米的增产作用显著, 以有机肥配施化肥区增产效果最好。化肥区产量较高, 且土壤有机质等有所提高。有机肥区产量稳定且培肥土壤效果好。

表 5 不同处理区的玉米产量

(kg/hm², %)

年份	CK	化肥	有机肥	有机肥+ 化肥
1993	10879. 10	12681. 30	13896. 00	14988. 45
1994	8990. 10	11544. 90	11929. 65	13670. 70
1995	4552. 50	44581. 50	12297. 00	13372. 50
1996	7750. 20	11350. 50	12767. 25	13150. 65
1997	8444. 10	9170. 40	11679. 00	12456. 00
平均	8123. 25	11265. 60	12513. 75	13527. 60
比 CK增产		3142. 35	4390. 50	5404. 35
增产 (%)		27. 8	35	39

4. 2 无论施化肥、有机肥还是二者混合配施都能提高土壤有机质含量、养分含量,都能培肥地力,改善土壤理化性质,增加土壤蓄水保墒能力,为作物生长创造良好的生长发育环境,显著地提高产量

4. 3 黑龙江西部半干旱区玉米产量低而不稳,只有走有机肥、有机肥配施化肥的路,以肥改土,以土蓄水,以水调肥才是实现玉米高产稳产的途径

Study on Effect of Fertilization on Soil Fertility and Crop Yield

Zhao Bairen

(Nenjiang Institute Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar)

Abstract The fertilizer test was conducted with fertilizer, manure and fertilizer+ manure on carbonate black calcium soil from 1993 to 1997. The results are as follows. The physical and chemical soil characters ere improved in every experimental plot, and the crop yield was increased in varying degrees. The crop yied of experimental plot without fertilizer (or manure) was lower and unstable and the soil fertility dropped year by year.

Key words Fertilizer test, Manure, Black calcium soil, Crop yield